

А.А. Сидорова*

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ

Статья посвящена проблемам развития высшего образования в цифровой экономике, в частности — возможностям применения блокчейн-технологий в университетах. Распространение современных информационных технологий оказывает серьезное влияние на сущность процессов, в которые они внедряются, вызывая вследствие этого изменения в организационной структуре, регламентах исполнения функций, структуре должностей, а также квалификационных требованиях. В этой связи представляется актуальным провести анализ блокчейна — технологии, являющейся новой для сферы образования и обладающей, по мнению ряда экспертов, высоким потенциалом. В статье рассматривается механизм блокчейн-обучения, основные компоненты блокчейна в образовательном процессе вуза, а также дается подробный анализ преимуществ и рисков применения данных технологий. Главными преимуществами блокчейна являются децентрализованное хранение данных и невозможность их изменения или удаления, что является особенно актуальным ввиду нарастания объема данных, ускоренного массовым переходом на дистанционное обучение из-за пандемии COVID-19. Ограничениями применения блокчейн-технологий являются: проблемы, связанные с обеспечением безопасности применения блокчейна (с технологической точки зрения), недостаточная информированность общества о сущности блокчейна, а также часто возникающее его негативное восприятие (вследствие ошибочного приравнивания данной технологии исключительно к майнингу и операциям с криптовалютой). Вместе с тем, применение блокчейна в вузах представляется перспективным, ввиду общей тенденции цифровизации образования и развития цифровых образовательных организаций (организаций, в которых посреднические структуры заменяются алгоритмами и информационными системами), однако на данном этапе оно будет ограничено отдельными сферами, связанными с организацией хранения большого массива данных.

* Сидорова Александра Александровна — кандидат экономических наук, доцент кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления, факультета государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, РФ; e-mail: Sidorova_A@sipa.msu.ru

Ключевые слова: цифровая экономика, высшее образование, блокчейн, цифровизация, цифровая образовательная организация, цифровой университет, биткойн.

The article is devoted to the problems of the development of higher education in the digital economy, in particular, to the possibilities of using blockchain technology in universities. The proliferation of modern information technologies has a serious impact on the essence of the processes in which they are being implemented, as a result of this, causing changes in the organizational structure, regulations and qualification requirements. In this regard, it seems relevant to analyze the blockchain — a technology that is new for the education sector and has, according to a number of experts, high potential. The article examines the mechanism of blockchain, the main components of the blockchain in the educational process of the university, and also provides a detailed analysis of the benefits and risks of these technologies. The main advantages of the blockchain are the decentralized storage of data and the impossibility of changing or deleting them, which is especially relevant due to the increase in the volume of data, accelerated by the massive transition to distance learning due to the COVID-19 pandemic. Limitations of the use of blockchain are: problems associated with ensuring the security of the use of the blockchain (from a technological point of view), insufficient public awareness of the essence of the blockchain, as well as its frequent negative perception (due to the erroneous equating of this technology exclusively to mining and operations with cryptocurrency). At the same time, the use of blockchain in universities seems promising, in view of the general trend of digitalization of education and the development of digital educational organizations (organizations in which intermediary structures are replaced by algorithms and information systems), but at this stage it will be limited to certain areas related to the organization of storage of large data array.

Keywords: Digital Economy, Higher Education, Blockchain, Digitalization, Digital Education Institution, Digital University, Bitcoin.

Введение

Становление цифровой экономики, влекущей за собой многоуровневую глубокую трансформацию всей социально-экономической системы на основе цифровых технологий, оказывает непосредственное влияние и на сферу образования. Причем основные направления изменений являются общими для всех сфер жизнедеятельности человека, несмотря на то, что протекают эти процессы нелинейно и с разными скоростями. Так, если в начале XXI в. под цифровой экономикой понималось ведение бизнеса в электронной среде — т.е. без изменения характера и внутренней сущности

процессов, то современные реалии показывают их значительную сущностную трансформацию¹.

Схожие изменения происходят в сфере образования. В начале XXI в. информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) рассматривались как дополнение к существующим средствам обучения, позволяющим сделать образовательный процесс более интересным и эффективным без существенных изменений в методике преподавания. В настоящее время становится заметной усиливающаяся тенденция трансформации внутренних процессов (как в сфере педагогики, так и в сфере управления образованием) в школах и университетах. Пандемия коронавируса COVID-19 и вынужденный быстрый переход к онлайн-обучению только ускорили развитие данных трендов и показали необходимость реформирования организации образовательной деятельности в новых социально-экономических условиях.

Сам термин «цифровая экономика», являясь одним из наиболее популярных терминов, описывающих настоящую социально-экономическую действительность, понимается исследователями по-разному. Так, ряд ученых являются приверженцами более узкого, утилитаристского подхода, признавая влияние распространения ИКТ на ряд отраслей, однако отрицая существование «новой экономики как экономического явления» и объясняя происходящие изменения трансформацией традиционной экономики информационными технологиями². Другие исследователи, напротив, рассматривают цифровую экономику в качестве новой парадигмы экономического развития³. Цифровая экономика в этой связи рассматривается как «экономика нового технологического поколения», требующая развития «компетенций 21-го века»: цифровых компетенций, инициативности и предпринимательских компетенций,

¹ Устюжанина Е.В., Сигарев А.В., Шеин Р.А. Цифровая экономика как новая парадигма экономического развития // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. Т. 13. № 10. С. 1792.

² Просвирина И.И., Тацев А.К. Экономика знаний и современные тенденции использования труда в России // Вестн. Южно-Уральского гос. ун-та. Сер.: Экономика и менеджмент. 2014. Т. 8. № 1. С.74.

³ Устюжанина Е.В., Сигарев А.В., Шеин Р.А. Указ. соч.; Зубарев А.Е. Цифровая экономика как форма проявления закономерностей развития новой экономики // Вестн. ТОГУ. 2017. № 4 (47). С. 177–184; Колесник А.П. Социальные системы в цифровой экономике // Стратегии бизнеса. 2018. № 1 (45). С. 3–11; Чумаченко Н.Э. Информационная экономика и новая экономика: общее и особенное, понятийный аппарат и содержание // Вестн. Саратовского гос. социально-экономического ун-та. 2014. № 3 (52). С. 35–39.

а также так называемых softskills (способности выстраивать межкультурные сетевые коммуникации)⁴. При этом у многих экономистов серьезные опасения вызывают преувеличенные ожидания от внедрения ИКТ и абсолютизация данных технологий⁵. Тем не менее, не вызывает сомнений тот факт, что развитие и масштабирование современных информационных технологий оказывает серьезное влияние на сущность процессов, в которые они внедряются, вызывая вследствие этого изменения в организационной структуре, регламентах исполнения функций, структуре должностей, а также квалификационных требованиях.

В этой связи представляется актуальным проводить анализ современных информационно-коммуникационных технологий в разрезе ключевых отраслей еще до их повсеместного внедрения, чтобы предпринять попытку выявления и уточнения их воздействия на социально-экономические процессы.

Целью настоящей статьи является анализ перспектив и ограничений использования блокчейн-технологий, развивающихся в финансовой сфере, для организаций высшего образования.

Особенности применения блокчейн-технологий в сфере образования

Российские и зарубежные исследователи отмечают, что блокчейн-технологии могут активно применяться и быть эффективными не только в сфере финансов, но также и в других секторах экономики. Так, А. Уитекер (A. Whitaker) видит широкие перспективы применения блокчейна в сфере искусства, предвидя последующие изменения в структуре собственности на произведения искусства, а также расширение возможностей государственной и частной

⁴ Шмелькова Л.В. Кадры для цифровой экономики: взгляд в будущее // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире, 2016. № 8 (30). С. 1–4.

⁵ Отечественные экономисты Е.Н. Ведута и Т.Н. Джакубова отмечают: «Подход к экономике как «экономике данных» стал популярным среди представителей ИТ-сектора, математиков, работающих над созданием экономико-математических моделей, а также статистиков, использующих некоторые количественные взаимосвязи статистических показателей для составления эконометрических моделей. Создание на основе «Big Data» новых информационных, математических и эконометрических моделей, как и расширение «Big Data», может быть бесконечным, при этом не иметь никакого отношения к решению экономических проблем, но увеличивать рутинные затраты предприятий на сбор ненужной информации» (Ведута Е.Н., Джакубова Т.Н. Big Data и экономическая кибернетика // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 63. С. 44.

поддержки данной отрасли⁶. Блокчейн также представляется перспективным для городского хозяйства, однако, несмотря на наличие примеров успешного практического применения данных технологий в «умных» городах, исследователи отмечают недостаточную теоретическую проработанность этой проблематики⁷. Блокчейн может также способствовать повышению эффективности городского управления, столкнувшегося с серьезными трудностями в связи с пандемией COVID-19⁸.

В сфере образования возможности применения блокчейн-технологий также положительно оцениваются российскими и зарубежными исследователями, главным образом потому, что данные технологии подходят для «организации синхронного и асинхронного взаимодействия преподавателя и студента университета в среде веб-технологии вуза»⁹. В настоящее время уже есть примеры успешного применения данных технологий в сфере хранения данных об образовании, проверке личности и информационной безопасности, хранении персональных данных обучающихся, а также в области интерактивного обучения и аналитики¹⁰. Остановимся подробнее на механизме блокчейна в образовании.

Блокчейн-обучение основано на децентрализованных учебных контрактах. В своей книге «Блокчейн: схема новой экономики» Мелани Свон подробно описывает механизм блокчейн-обучения: «...Децентрализованная система контрактов может способствовать заключению контрактов на обучение непосредственно с группами

⁶ Whitaker A. Art and Blockchain: A Primer, History, and Taxonomy of Blockchain Use Cases in the Arts // *Artivate*, 2019. No 8 (2). P. 21–46. <https://www.jstor.org/stable/10.34053/artivate.8.2.2> (дата обращения: 10.11.2020).

⁷ Russell H. Sustainable Urban Governance Networks: Data-Driven Planning Technologies and Smart City Software Systems // *Geopolitics, History, and International Relations*, 2020. Vol. 12. No. 2. P. 9–15. URL: www.jstor.org/stable/26939888 (дата обращения: 10.11.2020).

⁸ Scott R., Poliak M., Vrbka J., Nica E. COVID-19 Response and Recovery in Smart Sustainable City Governance and Management: Data-driven Internet of Things Systems and Machine Learning-based Analytics // *Geopolitics, History, and International Relations*. 2020. Vol. 12. No 2. P. 16–22. doi:10.2307/26939889 URL: <https://www.jstor.org/stable/26939889> (дата обращения: 10.11.2020).

⁹ Часовских В.П., Лабунец В.Г., Воронов М.П. Технология «Блокчейн» (blockchain) в образовании вузов и цифровой экономике // *Эко-потенциал*. 2017. № 2 (18). С. 100; Свон М. Блокчейн: схема новой экономики. М.: Издательство «Олимп-Бизнес». 2017. С. 144–161.

¹⁰ Литвин А.А., Корнев С.В., Князева Е.Г. Современные возможности использования технологии блокчейн в системе образования // *Развитие образования*. 2020. № 3 (9). С. 109–110.

студентов или отдельными студентами по пиринговому принципу... Обучающиеся могут получать от благотворителей со всего мира биткойны или другие криптовалюты непосредственно в свои цифровые кошельки... Затем они могут использовать эти средства... на обучение в школах или самообучение. Ключевая составляющая цепочки создания ценности — наличие механизма отчетности ... для проверки достижений обучающихся. Правила, встроенные в умные контракты на обучение, могут автоматически подтверждать завершение учебных модулей посредством стандартизированных онлайн-тестов, включающих подтверждение личности обучающегося... После успешного прохождения теста умный контракт может автоматически инициировать передачу средств на оплату следующих учебных модулей»¹¹.

При этом студенты могут оставлять запросы на финансирование на специализированных платформах, которые могут оплачиваться спонсорами. Данный механизм уже успешно реализуется на краудфандинговых площадках, позволяющих предпринимателям найти необходимое финансирование для реализации своих идей. В качестве примера можно привести опыт работы некоммерческой организации Kiva¹², предоставляющей возможность выдавать беспроцентные займы непосредственно от работодателей заемщикам. Более того, любой университет может выпускать собственную валюту — Campuscoin, используя открытое шаблонное решение. Такая валюта, по мнению сторонников блокчейна, может использоваться для покупки или продажи каких-либо товаров или оказания услуг внутри конкретного университетского сообщества¹³.

В.П. Часовских, В.Г. Лабунец и М.П. Воронов выделяют базовые компоненты блокчейна в образовательном процессе вуза, к которым относятся:

- Криптография (криптошифрование), помогающая обеспечить конфиденциальность (защиту от просмотра третьими лицами), целостность (защиту от стороннего изменения информации), аутентификацию (подтверждение подлинности сторон) информации, а также гарантирующая невозможность отказа сторон информационного взаимодействия от авторства);
- Транзакции — базовые взаимодействия участников образовательного процесса по поводу: расписания занятий, консультаций

¹¹ Свон М. Указ соч. С. 143–144.

¹² Официальный сайт KIVA — <https://www.kiva.org/> (дата обращения: 10.11.2020).

¹³ Свон М. Указ соч. С. 160.

(вопрос-ответ), выбора и фиксации заданий контрольных работ и тем курсовых проектов, загрузки выполненных работ, аттестации и проч.;

- Идентификаторы (студента, преподавателя, времени и проч.);
- Хеш-функция, структура данных и целостность системы;
- Распределенные системы, обеспечивающие «распределенное хранение данных на персональных компьютерах пользователей, связанных между собой и поэтому являющихся частью единой системы»¹⁴, и распределенные соглашения;

- Пиринговые системы (peer-to-peer systems, P2P) — «распределенные системы, состоящие из узлов (персональных компьютеров), которые предоставляют доступ другим узлам системы к своим вычислительным ресурсам, позволяющие их узлам взаимодействовать напрямую, без участия посредников»¹⁵.

В России уже есть опыт применения блокчейн-технологий в сфере образования и науки. В качестве примера можно привести проект «Science Talent — Научный Талант», реализованный АНО «Лаборатория гуманитарных проектов и ООО «Цифровые платежи» (Joys)¹⁶, целью которого является оказание поддержки исследователям (а также — популяризация блокчейн-технологий). Одним из участников проекта является журнал «РУССКАЯ ПОЛИТОЛОГИЯ — RUSSIAN POLITICAL SCIENCE»¹⁷. Алгоритм работы выглядит следующим образом: статье присваивается уникальный

¹⁴ Исследователи отмечают, что «в сравнении с централизованными распределенные системы обладают следующими отличительными чертами: повышение вычислительной мощности; снижение затрат на эксплуатацию при увеличении расхода вычислительных мощностей и затрачиваемых усилий с целью координации системы в целом и для обеспечения коммуникаций внутри системы; высокая надежность системы в сравнении с централизованными системами, но при этом повышенная сложность программного обеспечения, координирующего работу системы; способность развиваться естественным способом (путем включения новых пользователей в систему) и тем самым — почти бесплатно увеличивать вычислительную мощность системы» (Часовских В.П., Лабунец В.Г., Воронов М.П. Технология «Блокчейн» (blockchain) в образовании вузов и цифровой экономике // Эко-потенциал. 2017. № 2 (18). С. 101).

¹⁵ Часовских В.П., Лабунец В.Г., Воронов М.П. Указ. соч. С. 100–104.

¹⁶ Официальный сайт Joys Digital — <https://joys.digital/ru/> (дата обращения: 10.11.2020). Мифы в отношении блокчейн-технологий, а также специфика сервисов Joys раскрыта в статье А. Михайлишина CEO и соучредителя Joys Digital (Mikhailishin A. JOYS — THE SOLUTION FOR THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY OF MODERN STATES // Russian Political Science. 2019. № 1 (10). P. 86–91).

¹⁷ Официальный сайт журнала «РУССКАЯ ПОЛИТОЛОГИЯ — RUSSIAN POLITICAL SCIENCE» — Rupolology.ru (дата обращения: 10.11.2020).

номер, и каждый желающий (подключенный к системе) может перечислить средства создателям публикации (авторам, корректорам, переводчикам), которые должны быть также подключены к системе. Пропорции распределения средств между создателями публикации закладываются в смарт-контракте, в основе которого лежит технология распределенного реестра (блокчейн)¹⁸.

Однако у такого механизма поддержки авторов есть существенные (на данный момент) ограничения, связанные с недостаточной осведомленностью широкой аудитории о блокчейн-технологиях и опасениях, с ними связанных (страх потерять свои деньги или нарушить закон, так как в СМИ превалирует негативное восприятие блокчейн-технологий, что увеличивает степень недоверия к ним). Еще одним ограничением является необходимость совершения дополнительных действий для выполнения транзакции (установить приложение, разобраться в основном функционале и проч.).

В целом же, проблемы распространения блокчейн-технологий в России подтверждаются результатами опроса ВЦИОМ «Отношение представителей культуры, искусства и науки РФ к внедрению инновационных технологий в процессы управления интеллектуальной собственностью в этой сфере», проведенного в 2018 г. Опрос показал, что, несмотря на превалирующий запрос на перемены на рынке интеллектуальной собственности (необходимость изменений в этой сфере отметили 84–85% респондентов), информированность о блокчейн-технологиях была крайне низкой: лишь 3–5% владельцев и пользователей контента полагали, что хорошо знают о них, 58–64% опрошенных «что-то слышали» о данных технологиях¹⁹. При этом следует отметить, что опрос проводился среди представителей целевой аудитории — владельцев и пользователей контента. Если рассматривать более широкую аудиторию, то можно предположить, что доля людей, разбирающихся в блокчейн-технологиях, будет еще ниже.

Преимущества и ограничения применения блокчейн-технологий в образовании

Система образования, по мнению некоторых российских и зарубежных авторов, получит дополнительные преимущества за счет использования технологии Блокчейн 3.0, к которым относятся

¹⁸ Участникам проекта «SCIENCE TALENT — НАУЧНЫЙ ТАЛАНТ» // Русская политология. 2019. № 3 (12). С. 187–188.

¹⁹ «Блокчейн-технологии на российском рынке управления интеллектуальной собственностью», № 3632 (11 апреля 2018 г.) <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9040> (дата обращения: 10.11.2020).

масштабируемость, экономичность, повышение эффективности управленческих функций и проч.²⁰ В целом, «система отслеживания ресурсов при помощи блокчейна позволит автоматически и без задержек оценивать последствия любых транзакций с участием всех вовлеченных сторон и анализировать их на макроуровне»²¹.

В свою очередь, существующие технологии отслеживания «цифрового следа» обучающихся позволяют повысить точность оценки реального объема полученных знаний. Цифровой след представляет собой уникальный набор действий пользователя в Интернете, при этом выделяют два его типа — активный (включающий информацию, который пользователь намеренно публикует в социальных сетях и личных кабинетах на различных сайтах) и пассивный (данные, которые оставляются ненамеренно или вследствие работы программного обеспечения)²². В настоящее время рассматривается возможность законодательного закрепления самого понятия «цифровой след» и регламентации использования активного цифрового следа, в частности — механизма получения согласия пользователя на использование этих данных, доступа к ним и ответственности и обязанностей, возникающих вследствие использования цифрового следа (данные предложения сформулированы в проекте Концепции комплексного регулирования отношений, возникающих в связи с развитием цифровой экономики)²³. Но, несмотря на то, что необходимость регулирования подобной информации (цифрового следа и big data) отмечается большинством исследователей и практиков²⁴, представители крупных участ-

²⁰ Воронов М.П., Часовских В.П. Blockchain — основные понятия и роль в цифровой экономике // *Фундаментальные исследования*. 2017. № 9. С. 30–35.

²¹ Свон М. Указ. соч. С. 86.

²² Баленко Е., Посыпкина А. В России предложили менять законодательство с помощью big data, а также регулировать «цифровой след» (12.06.2020) — <https://pro.rbc.ru/news/5d6d2d529a7947132a5e7213> (дата обращения: 10.11.2020).

²³ «Разработка концепции комплексного регулирования (правового регулирования) отношений, возникающих в связи с развитием цифровой экономики», разработанная Федеральным государственным научно-исследовательским учреждением «Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве российской Федерации (ИЗИСП) от 10 декабря 2018 г. — https://sk.ru/documents/220/%D0%A1%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_%D0%B8_%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%9A%D0%9D%D0%9F%D0%A0_1_%D1%8D%D1%82%D0%B0%D0%BF.pdf (дата обращения: 10.11.2020).

²⁴ В настоящее время в России законодательно закреплён оборот только персональных данных — то есть информации, которую можно соотнести с конкретным физическим лицом (Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ).

ников рынка (в частности, компаний «МегаФон» и «ВымпелКом»), по данным РБК PRO, высказались против закрепления понятия цифрового следа и отметили необходимость детального анализа указанных в Концепции нововведений²⁵.

С практической точки зрения, использование технологий отслеживания и анализа «цифрового следа» обучающихся в рамках изучения конкретных модулей будет способствовать более комплексной оценке знаний и навыков, полученных в результате прохождения обучения. Речь здесь может идти, в частности, о фиксации действий в рамках конкретных цифровых платформ онлайн-обучения (прохождение тестов, активность на форуме, взаимодействие в чате и проч.). Однако, как и многие другие аспекты развития цифрового образования, связанные с возможностями сбора, хранения и передачей информации, проблема анализа «цифрового следа» является спорной в связи с потенциальным нарушением конфиденциальности личных данных пользователей и отсутствием законодательных рамок осуществления подобной деятельности.

Помимо широко освещенных в литературе проблем, связанных с безопасностью транзакций, необходимо подробнее остановиться на ограничениях самой блокчейн-технологии. В этой связи необходимо разделить ограничения блокчейна, проявляющиеся в финансовой сфере и связанные с операциями с криптовалютами, а также общие риски, связанные с применением данной технологии.

К наиболее уязвимым особенностям данной технологии, проявившимся в финансовой сфере, принято относить:

- «бесцельную» трату вычислительных ресурсов и электроэнергии²⁶. Стоимость майнинга одного биткойна в некоторые периоды превышала реальную стоимость криптовалюты: в четвертом квартале 2018 г. мировые средние затраты на «производство» биткойна колебались на уровне около 4060 долл., а его текущая стоимость составляла на тот момент 3600 долл.²⁷ (однако к осени 2019 г. стоимость 1 биткойна возросла почти в 3 раза и составила 10 058 долл.);

²⁵ Баленко Е., Посыпкина А. Указ. соч.

²⁶ Мелани Свон в своей книге «Блокчейн — схема новой экономики» отмечает, что потраченной в 2013 г. на майнинг биткойнов электроэнергии (около 982 мегаватт-часов в день) было бы достаточно для электропитания 31 тыс. домов в США или половины Большого адронного коллайдера, а ежедневные расходы на майнинг оцениваются в 15 млн долл. в день (Свон М. Указ. соч. С. 131).

²⁷ Расходы на майнинг биткойна превысили его стоимость — <https://naked-science.ru/article/sci/rashody-na-mayning-bitkoina-prevysili> (дата обращения: 10.11.2020).

- технологические ограничения блокчейна, к которым относятся: относительно низкая пропускная способность сети биткойна²⁸, задержка во времени (каждая транзакция с участием блока биткойна обрабатывается 10 мин.), а также постоянное увеличение распределенного журнала записей²⁹;

- проблемы, связанные с обеспечением безопасности транзакций. Среди наиболее серьезных — «атака 51%» (которая станет возможной, если некто получит контроль минимум над 51% вычислительных мощностей, используемых для майнинга, что позволит ему совершать двойную трату собственных биткойнов); проблема конфиденциальности персональных данных; потенциальная возможность взлома эллиптической криптографии, которую использует биткойн.

- необходимость изменения законодательства для легитимизации транзакций, включая вопросы налогообложения. По мнению экспертов, криптовалюты делают традиционные схемы налогообложения неэффективными, ввиду чего предлагается перейти к налогу на потребление³⁰.

Среди потенциальных рисков общего характера, возникающих в процессе внедрения блокчейн-технологий, следует выделить следующие:

- Недостаточная осведомленность пользователей о сущности и особенностях блокчейна (о чем уже было упомянуто выше);

- Восприятие общественностью блокчейна как платформы для отмывания денег и прочей теневой деятельности ввиду «постоянно происходящих краж, скандалов и случаев мошенничества». Так, «в октябре 2014 г. исполнительный директор Moolah исчез с 1,4 млн долл. в биткойнах, в июле было украдено 2 млн долл. в валюте Vericoин, в июне — 620 тыс. долл. в результате майнинг-атаки на Dogecoin»³¹, в марте 2019 г. Минюст США предъявил обвинение в создании «криптовалютной пирамиды» сооснователю компании OneCoin Константину Игнатову, ущерб от действий которого насчитывает млрд долл.³²). Помимо этого, ряд исследователей говорит

²⁸ Сеть биткойна обрабатывает 1 транзакцию в секунду (т/с), текущий (на 2016 г.) теоретический максимум — 7 т/с. Для примера, у VISA обычная нагрузка — 2 тыс. т/с, пиковая — 10 тыс. т/с) (Свон М. Указ. соч. С. 172).

²⁹ В конце 2014 г. размер распределенного журнала записей биткойна составил 25 ГБ, а в начале 2016 г. — более 60 ГБ. (Свон М. Указ. соч. С. 173).

³⁰ Свон М. Указ. соч. С. 182.

³¹ Там же. С. 174, 179–180, 183.

³² В США арестован сооснователь OneCoin Константин Игнатов (10 марта 2019 г.) URL: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=3124541> (дата обращения: 10.11.2020).

об использовании блокчейн-технологий террористическими организациями³³.

Помимо вышеперечисленных ограничений, в контексте рассмотрения возможностей использования блокчейн-технологии в образовании следует затронуть вопрос о морально-этических нормах контроля. Современные ИКТ предоставляют широкие возможности для отслеживания, фиксации и автоматической, «машинной» аналитики, которые часто вступают в конфликт с защитой частной жизни. Можно привести случай с молодым американцем, которого обвинили в нескольких кражах из магазинов компании Apple. Обвинение было построено на системе распознавания лиц, установленной в магазинах, и, вероятно, ошибочно связавшей персональные данные молодого человека с внешностью грабителя. Молодой человек принял решение подать в суд на компанию Apple и потребовал взыскать с нее 1 млрд долл.³⁴. Думается, что подобная «механизация» принятия решений, в особенности в таких сферах, как образование, где особенно важна роль педагога, наставника, системы воспитания, привития норм должного поведения в социуме, таит в себе больше опасностей, чем преимуществ.

К вопросу о развитии цифровых образовательных организаций в России

В научных кругах также активно обсуждается необходимость разработки нового закона о цифровом образовании, в котором бы закреплялись основы функционирования цифровых образовательных организаций. Ключевая особенность таких организаций заключается в том, что они не будут иметь привычной и обязательной инфраструктуры — аудиторного фонда, помещений библиотеки, столовых, общежитий и проч., а будут иметь только информационные системы, обслуживающих их сотрудников и управленческий аппарат³⁵. Именно ввиду этих особенностей цифровые образовательные организации не будут отвечать общим требованиям

³³ *Krishnan A.* Blockchain Empowers Social Resistance and Terrorism Through Decentralized Autonomous Organizations // Journal of Strategic Security 13. 2020. No. 1. P. 41–58. URL:<https://www.jstor.org/stable/26907412> (дата обращения: 10.11.2020).

³⁴ *Таиров Р.* Пойман не вор. Студент требует с Apple \$1 млрд за ошибку системы распознавания лиц (23.04.2019) URL:<https://www.forbes.ru/tehnologii/375205-royman-ne-vor-student-trebuets-s-apple-1-mlrd-za-oshibku-sistemy-raspoznavaniya-lic> (дата обращения: 10.11.2020).

³⁵ *Молчанов А.* Блокчейн в образовании. Почему закон о цифровом образовании устарел еще до того, как его разработали — <https://edexpert.ru/molchanov> (дата обращения: 10.11.2020).

российского законодательства, соблюдение которых необходимо для получения лицензии на осуществление образовательной деятельности³⁶. Вместе с тем в России предусмотрен механизм развития инновационных форм образовательной деятельности, не отвечающих части формальных требований, являющихся, однако, перспективными с позиций развития всей системы образования в целом. Создание и функционирование подобных образовательных организаций разрешено, например, в инновационном центре «Сколково», так как образовательная деятельность, осуществляемая частными образовательными организациями на его территории, не подпадает под действие требований к образователям организациям, обозначенным в Федеральном законе «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 22.04.2011 N 99-ФЗ (п. 4 ст. 1).

В качестве примера можно привести Автономную некоммерческую организацию «Университет Национальной технологической инициативы 2035», учрежденную «Агентством стратегических инициатив по продвижению новых проектов». Университет 20.35 сочетает в себе исследовательскую организацию, ИТ-компанию и «образовательную организацию нового сетевого типа», в которой нет «своих преподавателей, аудиторий и даже образовательных ресурсов»³⁷, так как университет опирается в своей деятельности на необходимые ресурсы других образовательных организаций, компаний и отдельных экспертов для реализации конкретных проектов и достижения конкретных результатов. Такой подход к организации образовательной деятельности кардинально отличается от классического университета, однако именно благодаря такому подходу к организации своей деятельности Университету 20.35 удастся решать конкретные задачи, в частности — создавать и масштабировать гибкие, практико-ориентированные образовательные форматы, развивать способы передачи знаний о технологиях «из первых рук», а также формировать общую сетевую образовательную среду, в которую включены все заинтересованные стороны — университеты, школы, бизнес.

Несомненной заслугой в деятельности подобных организаций является создание инновационных подходов в образовании без раз-

³⁶ В частности, статьи 91 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», Положения о лицензировании образовательной деятельности, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 28.10.2013 № 966.

³⁷ Официальный сайт Университета 20.35 — <https://2035.university/about/> (дата обращения: 10.11.2020).

рушения действующей системы и ломки образовательных традиций. Подобные образовательные организации обладают широкими возможностями разработки и апробации инновационных форматов организации и проведения обучения, подготовки специалистов, обладающих уникальным набором компетенций для цифровой экономики, а также осуществления консалтинговой деятельности и помощи в решении конкретных проблем вузов и школ. И все это — в рамках сложившейся системы образования, так как любые резкие и быстрые трансформации в образовании приводят к снижению эффективности деятельности образовательных организаций и падению качества подготовки кадров.

Заключение

Образование считается одной из наиболее приверженных традициям сфер, и в этой связи маловероятно, что масштабный переход на новые технологические платформы и связанная с этим коренная перестройка учебного и административного процессов будут носить массовый характер, в особенности — в ближайшем будущем. Безусловно, какие-то университеты могут пойти на апробацию блокчейна или выпуск собственной криптовалюты, как это сделал Массачусетский технологический институт, быстро распространив определенное количество биткойнов среди широкой массы студентов, чтобы стимулировать ознакомление, выработку доверия и принятие новой валюты.³⁸ Однако маловероятно, что все университеты начнут активно внедрять такого рода инновации, не имея, к тому же, поддержки со стороны государства.

Представляется, что использование блокчейн-технологий в вузах в ближайшем будущем будет ограничено отдельными сферами, например — организацией хранения большого массива данных (эта проблема особенно остро встает в связи переходом на дистанционно обучение из-за пандемии коронавируса COVID-19 и перевода занятий в онлайн). Вместе с тем, ряд исследователей отмечает, что в перспективе блокчейн может существенно упростить организационно-техническую сторону процесса обучения, например, автоматизировав перезачет оценок при переходе в другой вуз, снизить нагрузку по ведению и учету успеваемости студентов, а также сформировать более эффективную систему сотрудничества с работодателями³⁹.

³⁸ *Свон М.* Указ. соч. С. 160.

³⁹ *Кузнецова В.П., Бондаренко И.А.* Блокчейн как инструмент цифровой экономики в образовании // *Journal of Economic Regulation*. 2018. Т. 9. № 1. С. 107.

В сфере российского государственного и муниципального управления блокчейн-технологии уже используются⁴⁰. Например, московский проект «Активный гражданин»⁴¹, созданный по инициативе Правительства Москвы, стал применять технологию блокчейн, чтобы повысить уровень доверия к голосованиям и гарантировать неизменность данных. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) как исследовательская организация также планировал применять блокчейн для хранения данных опросов, чтобы обеспечить сохранность информации, не допустить фальсификации и снизить эффективность хакерских атак.⁴² Принципиальное значение при внедрении подобных технологий имеют рациональная обоснованность и адекватность потенциальным выгодам и издержкам. Непродуманное внедрение новых технологий «по моде времени» чревато, в лучшем случае, их отторжением, а в худшем — изменениями в системе, снижающими ее эффективность в целом.

Возвращаясь к проблемам цифровизации образования, необходимо отметить, что речь здесь идет не об оцифровке контента, а о замене посреднических процедур алгоритмами и информационными системами. Такие изменения не могут и не должны быть стремительными, так как, помимо затрат на покупку оборудования и обучение персонала, они повлекут за собой сокращения сотрудников. Что же касается опасений, что образовательная организация «потеряет собственные стены»⁴³, опыт дистанционного обучения в 2020 г. показал, что они преждевременны. Даже несмотря на очевидные преимущества онлайн-обучения (главным из которых в контексте пандемии стала безопасность), возвращения в аудитории

⁴⁰ Подробнее о других аспектах цифровой трансформации государственного управления см.: Косоруков А.А. Роботизация в контексте цифровой трансформации государственного управления в Российской Федерации // Вопросы политологии. 2019. Т. 9. № 11 (51). С. 2388–2397; Купряшин Г.Л., Шрамм А.Е. О проблемах информатизации в бюрократических системах и развитии общегосударственных информационных систем // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 80. С. 22–48.

⁴¹ Проект «Активный гражданин» — площадка для проведения открытых референдумов в электронной форме, созданная по инициативе Правительства Москвы. — <https://ag.mos.ru/blockchain> (дата обращения: 10.11.2020).

⁴² ВЦИОМ использует блокчейн для проведения опросов на выборах (05.03.2018) — <https://www.rspectr.com/novosti/53115/vciom-ispolzuet-blokchejn-dlya-provedeniya-oprosoy-na-vyborah> (дата обращения: 10.11.2020).

⁴³ Молчанов А. Блокчейн в образовании. Почему закон о цифровом образовании устарел еще до того, как его разработали — <https://edexpert.ru/molchanov> (дата обращения: 10.11.2020).

ждет большая часть преподавателей и студентов. Несмотря на то, что качество преподавания и освоения студентами материала остается на высоком уровне, другие (не менее важные) составляющие образовательного процесса в университете — общение, социализация, психологический комфорт, вовлеченность в образовательный процесс преподавателей и студентов и проч. — в онлайн-обучении реализуются труднее.

Таким образом, инновационные технологии в образовании (включая блокчейн-технологии) должны, во-первых, проходить апробацию в рамках пилотных проектов, а во-вторых, соответствовать базовым принципам и критериям образовательной деятельности — как деятельности, формирующей основу для будущего страны и мира.

Список литературы

Баленко Е., Посыпкина А. В России предложили менять законодательство с помощью big data, а также регулировать «цифровой след» (12.06.2020) — <https://pro.rbc.ru/news/5d6d2d529a7947132a5e7213>

Ведута Е.Н., Джакубова Т.Н. Big Data и экономическая кибернетика // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 63. С. 43–66. URL: http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2017/vipusk__63__avgust_2017_g./strategii_zifrovoi_ekonomiki/veduta_dzhakubova.pdf

Воронов М.П., Часовских В.П. Blockchain — основные понятия и роль в цифровой экономике // Фундаментальные исследования 2017. № 9. С. 30–35.

Зубарев А.Е. Цифровая экономика как форма проявления закономерностей развития новой экономики // Вестн. ТОГУ. 2017. № 4 (47). С. 177–184.

Колесник А.П. Социальные системы в цифровой экономике // Стратегии бизнеса, 2018. № 1 (45). С. 3–11.

Косоруков А.А. Роботизация в контексте цифровой трансформации государственного управления в Российской Федерации // Вопросы политологии. 2019. Т. 9. № 11 (51). С. 2388–2397.

Кузнецова В.П., Бондаренко И.А. Блокчейн как инструмент цифровой экономики в образовании // Journal of Economic Regulation. 2018. Т. 9. № 1. С. 102–109.

Купряшин Г.Л., Шрамм А.Е. О проблемах информатизации в бюрократических системах и развитии общегосударственных информационных систем // Государственное управление. Электронный вестник. 2020. № 80. С. 22–48. URL: http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2020/vipusk__80__ijun_2020_g./problemi_upravlenija_teorija_i_praktika/kupryashin_schramm.pdf

Литвин А.А., Корнев С.В., Князева Е.Г. Современные возможности использования технологии блокчейн в системе образования // Развитие образования. 2020. № 3 (9). С. 107–114.

Просвирина И.И., Тащев А.К. Экономика знаний и современные тенденции использования труда в России // Вестн. Южно-Уральского гос. ун-та. Сер.: Экономика и менеджмент. 2014. Том 8. № 1. С.73–77.

Свон М. Блокчейн: схема новой экономики. М.: Издательство «Олимп-Бизнес», 2017.

Устюжанина Е.В., Сигарев А.В., Шейн Р.А. Цифровая экономика как новая парадигма экономического развития // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. Т. 13, № 10. С. 1788–1804.

Часовских В.П., Лабунец В.Г., Воронов М.П. Технология «Блокчейн» (blockchain) в образовании вузов и цифровой экономике // Эко-потенциал, 2017. № 2 (18). С. 99–105.

Чумаченко Н.Э. Информационная экономика и новая экономика: общее и особенное, понятийный аппарат и содержание // Вестн. Саратовского гос. социально-экономического ун-та. 2014. № 3 (52). С. 35–39.

Шмелькова Л.В. Кадры для цифровой экономики: взгляд в будущее // Дополнительное профессиональное образования в стране и мире. 2016. № 8 (30). С.1–4.

Krishnan A. Blockchain Empowers Social Resistance and Terrorism Through Decentralized Autonomous Organizations // Journal of Strategic Security 13. 2020. No. 1. P. 41–58. URL: <https://www.jstor.org/stable/26907412>

Mikhailishin A. JOYS — THE SOLUTION FOR THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY OF MODERN STATES // Russian Political Science. 2019. № 1 (10). P. 86–91.

Russell H. Sustainable Urban Governance Networks: Data-Driven Planning Technologies and Smart City Software Systems // Geopolitics, History, and International Relations. 2020. Vol. 12. No. 2. P. 9–15. URL: www.jstor.org/stable/26939888

Scott R., Poliak M., Vrbka J., Nica E. COVID-19 Response and Recovery in Smart Sustainable City Governance and Management: Data-driven Internet of Things Systems and Machine Learning-based Analytics // Geopolitics, History, and International Relations, 2020. Vol. 12. No. 2. P. 16–22. doi:10.2307/26939889 URL: <https://www.jstor.org/stable/26939889>

Whitaker A. Art and Blockchain: A Primer, History, and Taxonomy of Blockchain Use Cases in the Arts // Artivate. 2019. No. 8 (2). P. 21–46. <https://www.jstor.org/stable/10.34053/artivate.8.2.2>